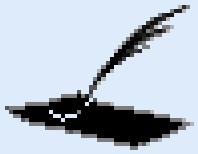


Repenser la conception muséale et la place du musée

à travers les nouvelles idées sur comprendre et apprendre

André Giordan
LDES Université de Genève

Le dépassement de la crise économico-identitaire en cours nécessite à la fois une large culture scientifique et technologique, et sa reformulation. L'école et la vulgarisation habituelle ont failli jusqu'à présent dans cette mission. Les connaissances scientifiques et technologiques sont fort peu partagées dans la société, nombre d'évaluations en attestent (Giordan et de Vecchi, 1987). Le décalage entre les savoirs attendus et ceux mobilisés par le "grand public" augmente. Malgré quelques tentatives successives de prise en compte du visiteur (répertoriées par Schiele, 1992), les musées traditionnels ou les nouvelles structures d'expositions sont encore peu préparés à ce projet . Ils demeurent centrés sur la conservation ; leur présentation reste le plus souvent disciplinaire et frontale.

Par contre, les recherches didactiques sur apprendre et comprendre, notamment les travaux autour des micro-modèles allostériques (Giordan, 1988 et Giordan, 1994), transforment les idées sur la relation public(s) et savoirs. Le visiteur apprend au travers de ce qu'il est et à partir de ce qu'il connaît déjà. Des innovations en muséologie en découlent ; elles sont actuellement pensées, tentées et évaluées dans notre Laboratoire. Un processus de conception assistée (Giordan, Souchon et Cantor, 1994) en facilite l'implantation, ceci en fournissant aux muséologues tout à la fois outils et ressources. Ces études conduisent encore à l'idée d'une éducation intégrée où les musées ont une place incontournable, centrée en priorité sur l'émotion de l'objet 3D.

1. Etat de l'éducation et de la médiation scientifiques et techniques

L'appropriation d'une culture scientifique et technique est un facteur essentiel de la compétitivité économique et du rayonnement industriel d'une société (Robin, 1989). Le doublement des savoirs scientifiques en moins de dix ans, l'évolution très rapide des techniques modernes tendent à destabiliser nos valeurs éthiques et culturelles. Les nouveaux défis auxquels nous sommes confrontés (environnement, SIDA et autres épidémies, démographie galopante, crise économique...) réclament de nouveaux repères. C'est dans ce contexte, qu'il faut envisager un partage de la culture scientifique et technique (Roqueplo, 1975). Par sa contribution à l'évolution de nos visions du monde, celle-ci fait partie intégrante de notre culture (Jacquard, 1982). Appelée à jouer un rôle déterminant, elle devient source d'invention et de créativité pour les prochaines années. Elle peut offrir à chaque individu, en plus du plaisir d'apprendre, les moyens d'une réflexion éclairée sur les enjeux technologiques et l'évolution sociale de demain.

Par ailleurs, aucune démocratie ne peut fonctionner véritablement tant qu'il n'existe de débat sur le développement souhaité. Or jusqu'à présent, ni les systèmes et les méthodes de santé, ni les choix

énergétiques ou de consommation, ni les transports, ni les choix en matière de naissance (contraception, procréation, ..), ou de mort (euthanasie), ni les types de recherche à valoriser ne font, n'ont fait l'objet de larges débats intégrant les grandes couches de la population. A défaut de culture scientifique, aucune discussion ne prend sens actuellement, tant les sciences et les technologies sont imbriquées dans les questions en jeu. Et les scientifiques, les technocrates ne peuvent prétendre se substituer aux citoyens sur de tels enjeux de société.

Dans cette transformation des relations science-société, l'école a toute sa place, à condition qu'elle sache se réformer en profondeur . Mais l'école n'est plus l'unique lieu d'appropriation des savoirs. La mise en place d'une culture nécessite la mobilisation de toute la communauté. Les médias, et notamment la presse et la télévision, ont toute leur place, à condition que ces dernières ne se limitent plus à l'événementiel et au spectaculaire (Audouze et Carrière, 1988). De même, les musées sont à repenser pour inclure cette nouvelle demande à leur cahier des charges. Des Cités des Sciences et des Techniques ou de l'Industrie, de nouvelles structures de partage du savoir sont également à créer (Schiele, 1989 ; Clément, 1991; Davallon, 1992) sur des principes de fonctionnement autres. Encore faut-il s'interroger sur les présupposés cognitifs qui déterminent leur conception et leur réalisation.

2. Présupposés cognitifs des pratiques muséologiques

2.1. Les traditions

Quand on observe la muséologie des sciences et des techniques, on repère trois principales traditions. La première, la plus généralisée et la plus ancienne, prend appui sur l'idée d'une transmission frontale de connaissances. Un contenu particulier est découpé en parties, thèmes ; leur somme constitue le savoir à acquérir.

Un dispositif simple et homogène de communication est mis en place ; il repose sur une relation linéaire entre un élément muséologique dépositaire d'un savoir et un visiteur standard. L'élément émet un message, ci-possible de façon attrayante, le public le reçoit et l'enregistre. Cette médiation se décline sur le terrain sous forme de panneaux, d'objets en vitrine accompagnés de textes et de schémas, de dioramas ou encore d'audiovisuels.

Développée depuis les années cinquante, la deuxième tradition repose sur un "entraînement" promu au rang de principe d'apprentissage. De type stimulus-réponse, les propositions mises en scène reposent sur les idées de "conditionnement" et de "renforcement". Des questions, des exercices ont pour fonction de faire manifester des comportements. Des stimulus de renforcement, approbateurs ou décourageants intensifient ou limitent ces derniers.

Cette approche s'est traduite d'abord par des présentations de type "presse-bouton". Avec le développement de l'informatique, des applications proches de l'enseignement programmé se sont développées.

La troisième tradition plus récente correspond à ce qu'il est convenu d'appeler une approche constructiviste. Elle suit les besoins spontanés et les intérêts du visiteur et prend appui sur ses activités. Pour cela, elle essaie de favoriser sa libre expression, sa créativité et son savoir-être. Elle met en avant une découverte autonome par le visiteur et l'importance des tâtonnements dans un processus de construction du savoir.

Cette approche reste encore balbutiante dans les entreprises muséales. On peut en distinguer des prémisses dans les activités du Children Museum de Boston, du Science Museum de Toronto, de l'Exploratorium de San Francisco, du Palais de la Découvertes à Paris ou encore dans les activités de type Classe-club du

Lawrence Hall of Science de Berkeley et dans les Classes Villette Apprendre Autrement de la Cité des Sciences et de l'Industrie de Paris.

Chacune de ces positions renvoie globalement à des théories psychologiques différentes. La pédagogie de la transmission s'appuie sur l'empirisme, une longue tradition qui remonte à Locke (1693). Elle a été ensuite enrichie par les théories de la communication.

La seconde fut fondée avec le behaviorisme (Holland et Skinner, 1961; Skinner, 1968) dans le prolongement des travaux de conditionnement de Pavlov.

La troisième s'est développée dans le cadre des psychologies de la construction. Ce courant présente en vérité de nombreuses variantes. Certaines mettent l'accent sur les associations d'idées (Gagné, 1965, 1976; Bruner, 1986), d'autres sur les "ponts cognitifs" (Ausubel et al.,1968), d'autres encore sur "assimilation et accommodation" (Piaget et Inhelder, 1966; Piaget, 1967), les coactions (Doise 1975, 1985 ; Perret-Clermont 1979, 1980) ou les interactions (Giordan, 1978). Aujourd'hui, il faut ajouter encore les apports de Vygotsky (1930, 1934) récemment redécouverts et ceux des sciences cognitives (Maturana, 1974 ; Norman et Rumelhart, 1975 ; Resnick, 1982 ; Varela, 1989).

Pour Ausubel (1968) par exemple, tout est affaire de mise en liaison ; et cette dernière est facilitée par l'existence de "ponts cognitifs" qui rendent l'information signifiante en rapport à une structure préexistante. Pour cet auteur, les nouvelles connaissances ne peuvent être apprises que si trois conditions sont réunies. Premièrement, des concepts plus généraux doivent être disponibles et se différencier progressivement au cours de l'apprentissage. Deuxièmement, une "consolidation" doit être mise en place pour faciliter la maîtrise des connaissances en cours : les informations nouvelles ne peuvent être présentées, tant que les informations précédentes ne sont pas maîtrisées. Enfin, la troisième condition concerne "la conciliation intégrative", elle consiste à repérer les ressemblances et les différences entre les anciennes connaissances et les nouvelles, à les discriminer, éventuellement à résoudre les contradictions ; de là elle doit conduire obligatoirement à des remodelages.

Piaget (1976) suppose également que le "sujet" traite l'information nouvelle en fonction des acquis constitués antérieurs. Il les "assimile" ; en retour, une "accommodation" devient nécessaire. Il en résulte une transformation des savoirs initiaux en fonction des circonstances nouvelles. Pour lui, il s'agit de rattacher la nouvelle information à ce qui est déjà connu, de la greffer sur des notions en prenant en considération les "schèmes" dont dispose le sujet.

A travers les modèles constructivistes, comprendre et apprendre n'apparaissent plus comme le résultat d'empreintes que des stimulations sensorielles laisseraient dans l'esprit de l'élève à la manière des effets de la lumière sur une pellicule photographique. Ils ne sont pas seulement le résultat d'un conditionnement opérant. L'acquisition du savoir procède de l'activité de l'apprenant : apprendre devient une capacité d'action effective ou symbolique, matérielle ou verbale. Cette capacité est liée à l'existence de schèmes mentaux issus de l'action. Ceux qui consistent à se représenter les réalités (ou les abstractions), à les reconstruire et à les combiner en pensée, ont un rôle fondamental.

Malheureusement les modèles constructivistes restent plutôt frustes pour décrire les multiples mécanismes inhérents au comprendre et à l'apprendre. En particulier, tout ne dépend pas des seules structures cognitives générales. Des sujets qui ont atteint des niveaux d'abstraction très développés peuvent raisonner sur des contenus nouveaux à l'égal de jeunes enfants. Ce qui est en cause, ce n'est pas seulement un niveau opératoire, mais ce que nous appelons une conception globale de la situation, c'est-à-dire à la fois un type de questionnement, un cadre de références, des signifiants, des réseaux sémantiques (y compris une

émotion d'une part et un métasavoir sur le contexte et sur l'apprendre d'autre part), etc. Autant d'éléments qui orientent la façon de penser et d'apprendre et sur lesquels les théories constructivistes restent muettes.

De même, l'appropriation d'un savoir ne se réalise pas seulement par une abstraction "réfléchissante". Pour les apprentissages complexes, un nouvel élément s'inscrit rarement dans la ligne des savoirs antérieurs. Ceux-ci représentent fréquemment un obstacle à son intégration. Une déconstruction simultanée à toute nouvelle construction devient prépondérante . Pour qu'il y ait compréhension d'un nouveau modèle, l'ensemble de la structure mentale doit être transformé. Dans le même temps, le cadre de questionnement est complètement reformulé, la grille de références largement réélaborée. De plus, ces mécanismes ne sont jamais immédiats, ils sont différenciés selon les contenus. Ils passent par des phases de conflits, de mutation ou d'interférences.

Enfin, les différents modèles constructivistes n'avancent pratiquement rien sur le contexte favorisant l'apprendre, à l'exception des idées de maturation et de conflit cognitif. Ils ne permettent pas d'inférer des situations, des ressources ou des environnements favorisant cet acte dans un musée. On ne peut leur en faire reproche, ce n'est en aucun cas leur projet d'études.

2.2. Le modèle allostérique

Devant ces insuffisances notables, divers modèles didactiques ont été avancés. L'un d'entre eux, connu sous le vocable de modèle d'apprentissage allostérique (allosteric learning model) conçu par Giordan et de Vecchi (1987) et développé par Giordan (1989) connaît un certain intérêt sur le plan international. Il permet d'inférer un ensemble de conditions propres à générer des situations et des ressources pour apprendre. Il est fréquemment repris dans la conception d'expositions (Tous parents, tous différents, Six milliards d'hommes) ou de musées (Cité des Enfants, Cité des Sciences et de l'Industrie, Alimentarium de Vevey, Electrobroc, etc.), ainsi que dans la formation des muséologues.

Ce modèle tend à concilier les aspects paradoxaux inhérents à toute situation d'apprentissage. En effet, toute appropriation de savoir, qu'il s'agisse de comportement, de démarche, de connaissance ou de métasavoir, se situe dans le prolongement des acquis antérieurs qui fournissent le cadre de questionnement, de référence et de signification, et dans le même temps par rupture avec eux, du moins par détour ou transformation du questionnement. L'apprenant apprend à la fois "grâce à" comme l'écrit Gagné, "à partir de" (Ausubel) et "avec" (Piaget) et en même temps "contre" (Bachelard) les savoirs fonctionnels dans la "tête" de l'apprenant.

Tout apprentissage réussi est ainsi une transformation de conceptions. L'acquisition de connaissances procède d'activités complexes d'élaboration d'un apprenant confrontant les informations nouvelles et ses connaissances mobilisées et produisant de nouvelles significations plus aptes à répondre aux interrogations ou aux enjeux qu'il perçoit. Apprendre est à la fois affaire d'approximation, de concernation, de confrontation, de décontextualisation, d'interconnexion, de rupture, d'alternance, d'émergence, de palier, de recul et surtout de mobilisation.

Un tel processus n'est jamais simple, il n'est surtout pas neutre pour un apprenant. On peut même dire que c'est un processus désagréable (y compris en situation muséale). La conception mobilisée par celui qui apprend donne une signification particulière à celui-ci, le place dans une perspective et le situe par rapport à un environnement. Tout changement est perçu comme une menace, il change le sens des expériences passées.

2.2.1. Les conceptions des visiteurs-apprenant.

Les travaux sur les conceptions renouvellent la question des apprentissages comportementaux ou cognitifs tant sur les plans éducatifs que muséologiques. La conception mobilisée dans une situation d'apprentissage intervient à la fois comme un intégrateur et comme une formidable résistance à toute nouvelle donnée qui contredit le système d'explications ou de relations établi. D'abord caractérisées comme un écart entre la pensée de l'apprenant et la pensée scientifique (Giordan, 1978), les conceptions sont considérées intervenir actuellement dans l'identification de la situation, dans la sélection des informations pertinentes, dans leur traitement et dans la production de sens (Giordan et de Vecchi, 1987).

Selon les auteurs, elles apparaissent comme des "outils", des "registres de fonctionnement", des "stratégies de pensée" ; les seules dont dispose l'apprenant pour appréhender la réalité, les objets d'enseignement ou les contenus informationnels (Novak, 1984, 1985; Host, 1977; Lucas, 1986).

Sorte de "décodeur" permettant à l'apprenant de comprendre le monde qui l'entoure (Simpson et al., 1982; Osborne et al. 1980), c'est à partir d'elles que peuvent être abordées de nouvelles questions, interprétées les situations, résolus les problèmes, données des réponses explicatives, effectuées des prévisions. C'est à travers elles que l'apprenant va sélectionner des informations, leur donner une signification (éventuellement conforme aux savoirs scientifiques de référence), les comprendre, les intégrer (Giordan et de Vecchi, 1987 ; Driver et al., 1989) et mobiliser les savoirs (Giordan, 1994).

Les conceptions sont mobilisées en réponse à un questionnement. Ces dernières n'existent que par rapport à un problème, même quand celui-ci reste implicite. C'est la conception élaborée qui amène souvent à le reformuler. De plus, quatre autres paramètres en interaction la déterminent : le cadre de référence, les invariants opératoires, le réseau sémantique et les signifiants.

Le cadre de référence constitue l'ensemble des connaissances antérieures et intégrées qui, activées et rassemblées, donnent une signification et un contour à la conception. A travers lui, l'apprenant est amené directement à se poser des questions : il fournit le contexte (informations, autres conceptions) qui rend significatif la production et la présentation de la conception.

Les invariants opératoires constituent l'ensemble des opérations mentales sous-jacentes. Ils établissent les relations entre les éléments du cadre de référence, ils font fonctionner la conception et éventuellement la transforment à partir des nouvelles informations récupérées. Ce sont également ces derniers, qui en interaction avec le cadre de référence, la régulent.

Les signifiants regroupent l'ensemble des signes, traces, symboles et autres formes de langage (naturel, mathématique, graphique, schématique, modélisé,..) utilisés en vue de produire et d'expliciter la conception.

Enfin, le réseau sémantique constitue le réseau de signification inféré par les éléments précédents. Ses noeuds représentent le cadre de référence et ses liaisons peuvent être assimilées aux opérations mentales. A travers lui émerge la signification de la conception.

Caractéristiques des conceptions (Giordan, 1987)

Une conception mobilisée par un visiteur-apprenant dans une situation présente divers aspects : informatifs, opératifs, relationnels, dubitatifs (au sens strict) et organisationnels. La conception permet l'évocation, mais elle intervient en premier dans l'identification de la situation, dans la sélection des informations pertinentes. Les événements, le contexte, les messages perçus, fournissent les éléments externes (les informations nouvelles) et activent les éléments internes (les savoirs mémorisés). On voit leur importance dans les

mécanismes d'élaboration du savoir : acquérir une connaissance, c'est passer d'une conception préalable à une autre plus pertinente par rapport à la situation.

Mobilisation des conceptions

Une seconde fonction importante des conceptions est la mise en relation et même la systématisation. L'individu cherche continuellement, du moins quand il est concerné, à regrouper l'ensemble des éléments de savoir qu'il maîtrise sur un domaine ou par rapport à une question. Toutefois, les mises en relation observées sont le plus souvent incomplètes ou diverses par rapport à celles établies dans les cadres scientifiques.

Enfin, les conceptions structurent et organisent le réel. Elles opèrent sur les situations pour permettre à l'apprenant de poser les problèmes, de réaliser des activités différentes, de concevoir de nouveaux algorithmes de conduite, etc. Elles sont les indices d'un modèle, d'un mode de fonctionnement compréhensif, en réponse à un champ de problèmes. Elles sont de véritables stratégies cognitives mises en oeuvre par l'apprenant pour sélectionner les informations pertinentes, pour structurer et organiser le réel. Elles renvoient aux éléments que ce dernier va mobiliser directement pour expliquer, prévoir ou agir, mais également à l'histoire de l'individu jusque dans son idéologie, ses stéréotypes sociaux et même ses fantasmes.

2.2.2. Un environnement didactique.

Au delà de la prise en compte préalable des conceptions, les apports du modèle allostérique au niveau muséologique sont d'abord d'ordre stratégique. Il fournit un cadre de propositions pour la production et la réalisation. En particulier, il montre que si seul l'apprenant peut apprendre, et s'il ne peut le faire que seul au travers de ses propres structures mentales, cette démarche doit être favorisée par un réseau interactif de paramètres à la disposition de l'apprenant. Ce système d'éléments à prendre en compte dans tout processus de motivation ou d'apprentissage est appelé environnement didactique . Entre l'apprenant et l'objet de la connaissance, un système d'interrelations multiples doit impérativement s'installer. La probabilité pour qu'un apprenant découvre l'ensemble des éléments pouvant transformer son questionnement ou favorisant les mises en réseaux est pratiquement nulle.

Au départ de tout apprentissage, une (ou plusieurs) dissonances qui perturbent le réseau cognitif que constituent les conceptions mobilisées sont indispensables. Ces perturbations créent une tension qui rompt ou déplace le fragile équilibre que le cerveau de l'apprenant a mis en place. Cette dissonance fait progresser ; sans celle-ci, l'apprenant n'a aucune raison de changer d'idée ou de façon de faire, encore moins de s'intéresser au thème de l'exposition. De la même façon, ce dernier doit pouvoir être motivé ou concerné par la situation proposée. Il doit pouvoir y trouver un intérêt, un sens au projet ou au savoir en jeu.

Par la suite, l'apprenant doit se trouver confronté à un certain nombre d'éléments significatifs (documentations, expérimentations, argumentations) qui l'interpellent et qui le conduisent tout à la fois à prendre du recul, à reformuler ses idées ou à les argumenter. De même, un certain nombre de formalismes restreints (symbolismes, graphes, schémas ou modèles), sorte d'aides à penser pouvant être intégrés dans sa démarche sont nécessaires. On peut ajouter qu'une nouvelle formulation du savoir ne se substitue à l'ancienne que si l'apprenant y trouve également un intérêt et apprend à la faire fonctionner. A ces étapes également, de nouvelles confrontations à des situations adaptées, à des informations sélectionnées s'avèrent rentables pour permettre une mobilisation du savoir.

Enfin un savoir sur le savoir est également souhaitable. Il permet aux apprenants de situer les démarches, de prendre du recul par rapport à ces dernières ou de clarifier le champ d'application du savoir.

3. Une nouvelle stratégie muséologique

Au travers du modèle allostérique, un nouveau rapport au savoir et de nouvelles activités pour les musées ont été corroborés. Son efficience se situe dans ses prévisions : il propose un contexte d'interactions, avec les stratégies mobilisables par le visiteur-apprenant. Les régulations qu'il introduit dans les actes de motiver, de faire comprendre et d'apprendre, ses capacités pour concerner, pour fournir des repères ou pour partager des facilitateurs à la conceptualisation, s'avèrent premières.

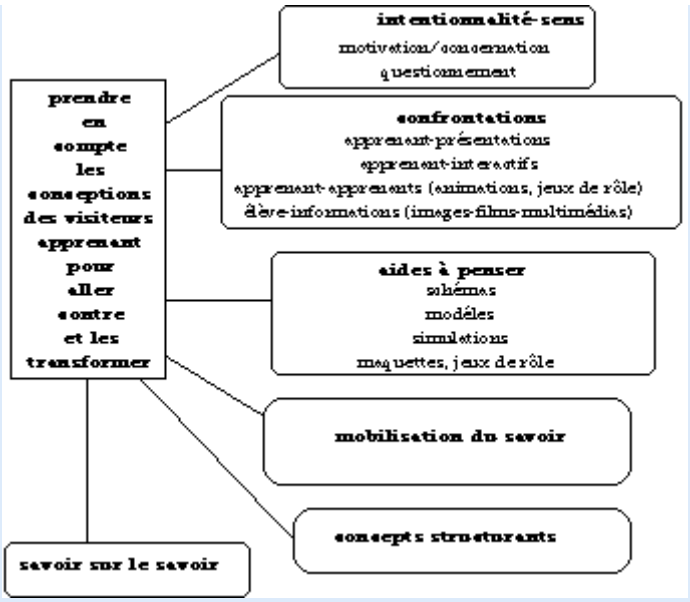
Cette démarche conduit simultanément à repenser les choix de contenu pour les expositions . Elle initie une approche de production heuristique basée sur un processus régulé composé d'innovation et d'évaluation que nous développons sous le vocable de diagnostic-pronostic didactique (D.P.D.).

3.2. Stratégies de conception muséographique

Mettre en avant le public, se référer à celui, chercher à le connaître, à le définir, à l'analyser est déjà une marque d'une profonde réorganisation du domaine (J. Davallon, 1993). Jusqu'à présent, le visiteur était, tout comme dans la relation éducative scolaire, le "présent-absent" du musée. Le public n'était jamais pris en compte dans le choix des contenus et des stratégies... Dans les domaines scientifiques et techniques, la conception muséographique classique propose dans neuf cas sur dix, comme nous le dénoncions plus haut, une présentation préétablie de type analytique, linéaire et séquentiel. Le savoir est décomposé en partie et sous -parties ; celles-ci sont ensuite déclinées suivant un cheminement "idéal". C'est généralement le parcours d'un spécialiste motivé sur une question et qui possède le cadre de références optimal, instrument de décodage adéquat . Le visiteur est invité physiquement et culturellement à entrer par un endroit et à sortir par un autre. De plus, la raison prime totalement sur l'affectif, l'émotion est exclue. Seul le ludique (essentiellement pour les jeunes) et l'esthétique ont droit de cité . Une telle présentation qui satisfait le spécialiste est rarement décodée par le tout public. Ses conceptions propres (voir point 2.2.1.) filtrent ou font obstacles aux messages proposés.

Au travers du modèle allostérique, il s'agit d'entrer plus avant dans la direction du public. La connaissance de ses conceptions, c'est-à-dire de ses idées, de ses questions, de ses façons d'opérer et de produire du sens, situe ce média au centre de la relation culturelle. Elle induit des pratiques muséologiques fondées sur la pertinence de l'interaction avec le visiteur. La prise en compte des publics et de ses dimensions spécifiques concernant le comprendre et l'apprendre engage dans une stratégie de conception muséographique différente.

Appliqué à la muséologie, le modèle allostérique fournit tout à la fois une grille et un processus de production. En premier, il met l'accent sur le réseau de paramètres indispensables propre à toute réalisation optimale :



Paramètres muséologiques optimaux

3.2.1. Les dispositifs.

Dans ce nouveau processus, le musée prend en compte les conceptions du public pour interférer avec elles. La simple présentation (vitrine, panneau, expérience "presse-bouton", ..) est totalement abandonnée. Elle fait place à des dispositifs allostériques organisés en un environnement allostérique, réseau de dispositifs présentés pour interagir de façon multiple avec le visiteur.

Ce dernier est d'abord mis en situation de se questionner puis de produire un parcours de type "démarche de recherche" (voir plus précisément point 3.2.2.). Plusieurs documents pour l'interpeller sur ses idées (y compris ses façons de raisonner) et des "aides à penser" (arguments, schémas, modèles,..) lui sont fournis simultanément. Le plus souvent, ils sont conçus et présentés avec plusieurs niveaux de lecture possibles. Un temps de "savoir plus" (documentation supplémentaire, base de données, multimédia, rencontre avec un spécialiste, ..) et un temps de réflexion ou de savoir sur le savoir sont encore inscrits dans l'espace.

Dispositifs d'interaction allostérique

3.2.2. L'interaction.

L'ensemble de l'exposition n'est d'ailleurs plus envisagé sur un mode unique avec une série de salles à statut identique. Pour intervenir par rapport à des publics différents, l'exposition (rebaptisée interaction pour être plus proche du projet avancé) aborde les thèmes de façon différenciée. Des espaces à vocation spécialisée sont élaborés. Dans l'étape actuelle de sa traduction scénique, trois niveaux ont été préparés. Ils se nomment :

- espace de concernation,

- espace de compréhension,

- espace de pour en savoir plus.

Le niveau concernation interpelle le visiteur dit "de base". Son but premier est de l'éveiller au thème traité, de le questionner et en même temps de le perturber par rapport à ses certitudes premières. Les vitrines de cet espace (ou mieux de ces espaces) ont fait place à des éléments multiples, les dispositifs allostériques décrits au point 3.2.1.. Tous ont été conçus de manière à interpeller le visiteur-apprenant. Ils ont pour vocation de provoquer une dissonance avec ses idées, ses façons de raisonner ou de l'aider à produire du sens.

Ces dispositifs peuvent même le provoquer. Tout est question d'équilibre cependant : une perturbation trop grande ou trop brutale pourrait le bloquer. Dans le même temps, l'ambiance de la salle, son contenu, ses arrangements tentent de lui donner envie de rencontrer une démarche. Généralement sa traduction muséographique est de type " sas d'entrée" pour provoquer une rupture.

Le visiteur averti y rencontre également des dimensions (ou des relations) inattendues. L'espace lui permet de mobiliser son savoir, de percevoir les limites ou de déceler de nouveaux centres d'intérêt.

Le niveau compréhension fournit des outils d'investigation, des processus d'analyse et des ébauches de concepts. Il s'articule autour de plusieurs salles. Les interfaces ne se limitent pas à présenter seulement le savoir établi et reconnu. Une organisation proche du laboratoire l'introduit de façon synergique à la démarche scientifique (la science telle qu'elle se fait). Une structure muséographique proche du laboratoire lui permet de produire (ou de réélaborer) quelques éléments du savoir en temps réel. Ces propositions sont toujours conçues pour partir des conceptions des visiteurs. Elles lui apportent cependant de la matière à penser supplémentaire. L'important est que le visiteur soit toujours concerné par les situations et qu'elles aient constamment du sens pour lui. Sur ce dernier plan, l'émotion et l'humour ne sont pas exclus des modes de présentation.

Les schémas, les modèles, les maquettes proposés sont des productions muséologiques originales. Elles peuvent être totalement décalées par rapport à la référence universitaire. De plus, les redondances ne sont pas exclues, elles ont pour fonction de rassurer le visiteur.

Les interactifs sont privilégiés, ils évitent la tendance "presse-bouton". Pour cela, ils présentent toujours des situations complexes qui nécessitent un optimum d'appréhension et de réflexion. Des activités où plusieurs visiteurs sont conduits à collaborer sont également privilégiées.

Des cartels aident le visiteur à se repérer dans la structure du message. Plusieurs niveaux de lecture sont éventuellement fournis. Afin d'éviter la surinformation habituelle, seul le premier et éventuellement le second sont apparents. Les autres sont l'objet de fiches situées dans des tiroirs ou de cheminements dans des hypertextes.

Le niveau savoir plus approfondit les investigations. D'une part, il propose des repères (concepts structurants) pour organiser les diverses informations glanées lors de la visite. D'autre part, il situe le savoir scientifique ou technique en jeu par rapport à l'actualité, à la société et aux valeurs. Il apporte des éclairages sur l'état du domaine scientifique ou technique, de l'histoire des idées, de l'environnement ou des activités et pratiques des chercheurs.

Cette salle est envisagée sur le plan architectural comme une multimédiathèque. Pour le visiteur de base, cet espace permet de consulter des documents écrits ou multimédias qu'il pourra reprendre calmement ultérieurement chez lui. Elle peut même l'encourager à revoir certains interfaces à la suite ou mieux lors d'une autre visite.

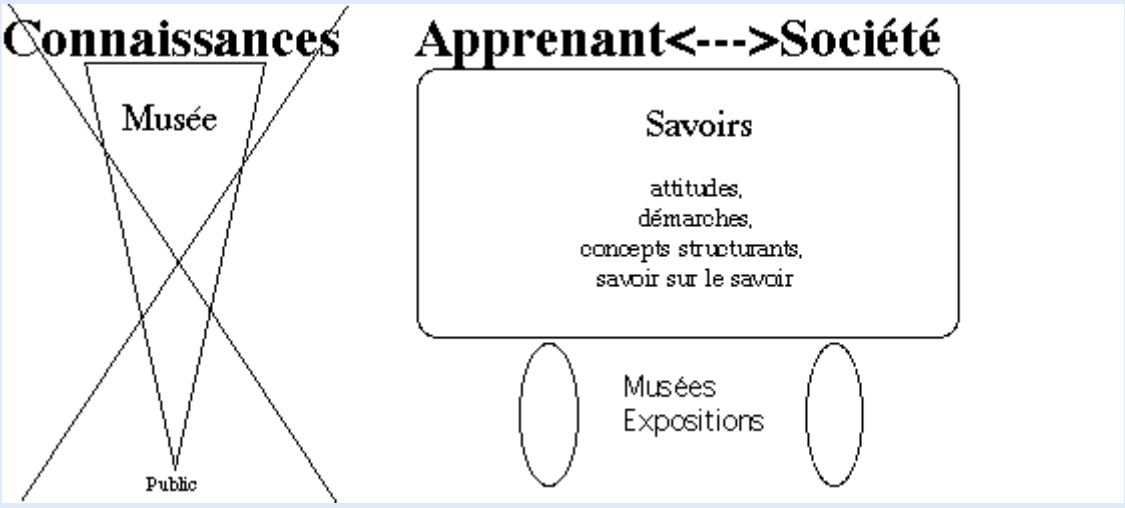
Dans une ambiance studieuse, elle permet d'atteindre par étapes, pour les visiteurs avertis qui le souhaitent, le niveau des savoirs le plus actuel (utilisation de l'hypertexte et des réseaux informatisés de savoirs). Elle mobilise également sur des savoirs ou des techniques abordés lors de la visite.

Dans les musées classiques, cet espace peut être organisé autour d'une réserve visitable (herbier, faunes, collections de fossiles et de roches, collections d'objets suivant les thèmes, ne relevant pas des pièces de référence). Lieu de consultation spécialisée et salle de démonstration, elle permet des déterminations, des mises en relation, des investigations spécialisées ainsi que des activités d'animation autour de spécialistes. Des livres spécialisés ainsi que des bases de données type WWW (World Wide Web) et d'images gérées au travers de réseaux facilitent également des approfondissements.

3.1. Choix de contenu

Dans toutes les présentations classiques, un contenu spécifique à promouvoir ou à transmettre reste premier. La relation, entre les sciences, les techniques, les scientifiques et les publics, reste univoque et verticale. Le scientifique, le médiateur définit -ou tente de le faire- des savoirs qu'il cherche "à montrer", à "exporter vers le public". En d'autres termes, la mission muséale est centrée sur une "offre". Elle fait fi des demandes -qui ne peuvent qu'être multiples- de publics également divers. D'une manière générale, le conservateur ou le commissaire de l'exposition se fait "plaisir" en traitant le plus souvent de questions que le visiteur ne se pose pas. Le public doit faire tout un cheminement, où il risque de se perdre à chaque détour, pour apprendre qu'un jour il en tirera peut être quelques retombées. Dans le même temps, ce dernier reste sur sa faim, il n'obtient pas d'éléments de réponses (ou tout simplement des repères) à ses propres préoccupations.

Il importe donc de combler le décalage trop grand entre les attentes (explicites et implicites) des publics et l'apport des structures muséales. Le modèle allostérique montre que seul le public (en tant qu'individu apprenant) peut s'approprier un savoir ou une culture scientifique et technique (ou du moins quelques éléments structurants de cette dernière), et cela en fonction de ses demandes et démarches propres. La relation habituelle entre le public et la culture doit être envisagée autrement :



Changement de relation culturelle

Pour créer ce contexte, le contenu des expositions sont à réorienter. Des produits culturels s'articulant sur les questions, les préoccupations quotidiennes des publics (dans la mesure où des efforts sont effectués pour les repérer) ou sur des situations permettant de les faire émerger, sont à promouvoir. Par exemple, le

projet de Musée National des Sciences Naturelles du Luxembourg prend comme point de départ le propre "moi" (biologique, psychologique et culturel) du visiteur pour une aventure au sein des savoirs .

Ce souci permanent "de partir du public", ne signifie cependant pas qu'il faille y rester . Le musée enrichit le questionnement du visiteur par l'explicitation de questions : "de quoi je suis fait ?" , "Qui sommes-nous ?" De même, les dimensions Santé (hygiène, prévention, "bien-être" corporel, ..) et les relations à l'Environnement (pollution, nuisances, maîtrise des sources de matière et d'énergie, gestion des espaces naturels ou urbains, aménagement), ont toute leur place dans un processus de motivation ou de concernation.

D'autres approches peuvent partir des savoirs complexes issus de la vie quotidienne (et notamment de la télévision) : le laser, le scanner, les biotechnologies, le vidéodisque, les CD-ROM, l'intelligence artificielle. Elles concernent également la "science qui se fait" ; le travail de laboratoire ou de recherche sur le terrain présenté comme une aventure humaine est également source de motivation (voir le succès des reportages "à la Commandant Cousteau").

Une étude (Giordan et Souchon, 1989) a permis de préciser une série de thèmes porteurs. Ils concernent :

- les façons dont se "font" les Sciences ou dont s'élaborent les Technologies (à condition de les situer dans toutes leurs dimensions humaines),

- les savoirs qui permettent de se repérer (transversaux aux disciplines habituellement reconnues) et les savoirs structurants pour les mutations en cours,

- des approches différenciant les buts et les démarches des Sciences et des Techniques, leurs complémentarités, leurs spécificités,

- les débats concernant le statut des sciences, des technologies, dans l'histoire et dans la société,

- l'intégration des dimensions scientifiques et historiques d'un savoir,

- les liaisons avec les autres éléments d'une Culture dans ses aspects artistiques, éthiques et relationnels.

Il apparaît de même que les concepteurs d'expositions ne devraient pas ignorer les activités et les réalisations technologiques des entreprises. Il ne viendrait à l'esprit de personne de nier le contenu culturel des pratiques et des objets de l'industrie des civilisations préhistoriques ou historiques. Pourtant les formes actuelles de production sont éludées ou ne font l'objet que de présentations type vitrine ou visite d'entreprise. Les réalisations industrielles et techno-agricoles, l'environnement engendré, les conditions de travail, les relations milieu industriel et milieu social font partie des savoirs référentiels. Des thèmes d'expositions possibles pourraient porter sur :

- l'analyse de l'importance de la conception, des processus de fabrication et de l'usage d'objets techniques, histoire et sociologie de l'objet,

- la prise de conscience des objets "proches" et méconnus, et l'approche réfléchie de techniques quotidiennes,

- les mutations technologiques prévisibles, l'approche des technologies de pointe et du futur, avec leurs incidences sociales, économiques, éthiques,

- les modalités des messages industriels (publicité, mode d'emploi, salons spécialisés).

Pour une telle approche, le musée ne prend plus compte le découpage disciplinaire habituel ; les savoirs disciplinaires sont mis au service du projet. Des activités de questionnement, d'exploration, de mobilisation s'appuyant sur des situations de production sont préalables. On peut encore promouvoir des situations de réflexion sur les réponses multiples pouvant exister par rapport à un même problème technique ou d'environnement (dans une civilisation donnée ou dans des civilisations différentes), des questions sur lesquelles les sciences n'ont toujours pas de réponses ou sur lesquelles les sciences ont avancé des réponses erronées.

4. Conclusion

Au travers d'une démarche allostérique, le Musée ou l'exposition ne visent plus l'exhaustivité d'un domaine. Ils sont tout à la fois un produit d'appel ou une approche complémentaire pour une éducation intégrée, en coordination avec l'école ou en coproductions avec les structures médiatiques. Centré sur une organisation transversale des savoirs, le musée tout comme l'exposition doivent d'abord émouvoir, questionner et perturber même les certitudes des visiteurs. Au travers des objets et des interactifs, ils doivent concerner, fournir des approches et des repères, inciter à en savoir plus ou encore à mettre en débat les savoirs scientifiques.

La mise en place de tels produits nécessite un important travail d'innovation, de recherche et de formation des personnels. Dans l'état actuel de la question, l'apport d'une action de culture scientifique et technique sur les apprenants est à mettre en avant. Une simple évaluation peut déjà aider à éviter les gros dysfonctionnements. Un processus un peu plus élaboré de type diagnostic-pronostic didactique (Giordan, Souchon et Cantor, 1994) facilitent les tâches de conception surtout s'il prend en compte les éléments ci-après :

1. Définir les objectifs du projet et situer la place de l'évaluation,

2. Mettre en place une méthodologie optimale pour recueillir et interpréter les informations,

3. Elaborer un diagnostic qui mette en évidence les possibilités et les limites de l'action, du produit ou de l'opération,

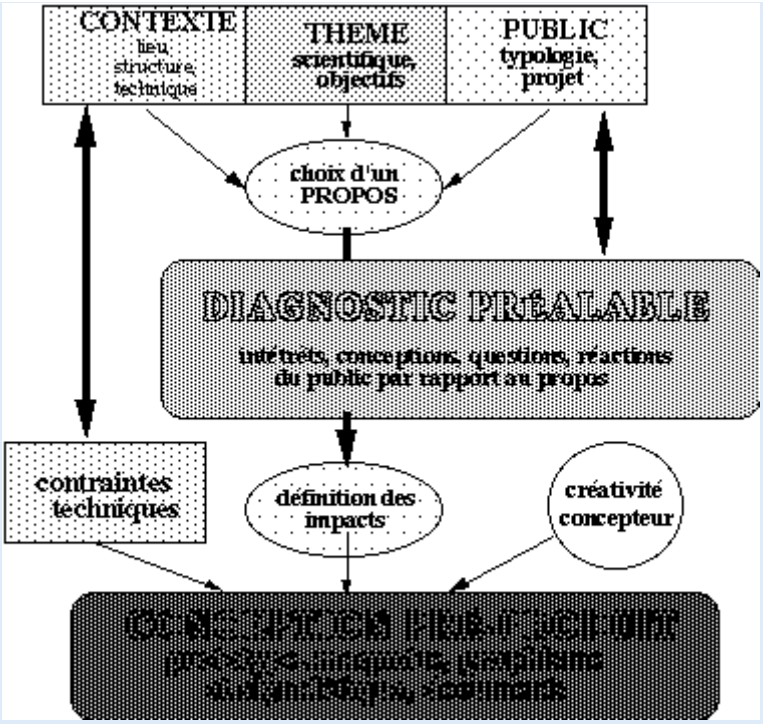
4. Formuler un pronostic qui contienne une décision d'action :

- soit élaborer le produit ou conduire l'opération selon le projet initial ;

- soit modifier le projet sur certains points ou utiliser le produit initial mais dans certaines conditions d'emploi ou encore lui faire subir un certain nombre de modifications ;

- soit encore l'abandonner définitivement si les obstacles semblent insurmontables et profiter des informations recueillies pour en formuler un autre.

Schématiquement, les étapes de la démarche sont les suivantes (Giordan, Guichard et Guichard, 1995) :



Etapes d'une démarche de conception

(A partir de Giordan, Guichard et Guichard, 1995)

Ce diagnostic prend en compte à la fois le contexte, son thème tel qu'il est défini à priori, et surtout les caractéristiques de ses utilisateurs. Le choix du propos initial est au point de rencontre de ces trois éléments. Ces caractéristiques permettent de recentrer le propos et de définir les impacts prioritaires ; les axes de communication déterminent un cadre pour la recherche de l'objet de médiation à créer. La spécificité du diagnostic préalable est qu'il met en priorité la connaissance des conceptions, des questions, des centres d'intérêts, des obstacles potentiels pour la compréhension du propos, donc une bonne connaissance des utilisateurs potentiels.

Cette "mise en objet", qui passe d'abord par un pré-produit qui sera testé, tient compte à la fois d es priorités ainsi définies, mais aussi des contraintes techniques. Cette étape ne supprime en rien la créativité, elle lui fournit un cadre pour s'exprimer avec comme premier souci l'efficacité de la communication induite. Ce diagnostic aide à la fois à préciser les finalités de l'action envisagée (communiquer un savoir, développer une attitude scientifique), et reprend les conceptions des visiteurs, leurs attentes et leurs questions, tout en essayant de cerner leurs pratiques de référence, et en particulier leurs mécanismes de compréhension (leurs questions, leur niveau de savoir, leur processus d'appropriation des connaissances).

Ainsi le concepteur est toujours amené à bien définir le public auquel il s'adresse, ses questions, ses aspirations, mais aussi le niveau de vocabulaire ainsi que les démarches qu'il maîtrise. Dans le même temps, ce diagnostic permet de mieux cibler le propos, de détecter à temps les obstacles, d'éviter certaines erreurs techniques ou architecturales et certaines inductions de conceptions inadéquates dans l'esprit des utilisateurs. Ces études sont intéressantes pour les concepteurs en les aidant à préciser le niveau d'exigence par rapport au public cible (par exemple, en fonction de l'âge des apprenants concernés) puis en leur permettant d'adapter progressivement les éléments d'interaction aux contraintes techniques et aux réactions des utilisateurs.

Bibliographie

AUDOUZE M. et CARRIERE M., 1988, La science et la Télévision, Ministère de la Recherche et de la Technologie.

AUSUBEL D.P. et al., 1968, Educational psychologie, a cognitive view, Holt, Rinehart and Winston.

BRUNER J., 1986, Actual Minds, Possible Worlds, Cambridg, Harvard University Press.

CLEMENT P., 1991, La spécificité de la muséologie des sciences, et l'articulation nécessaire des recherches en muséologie et en didactiques des sciences, notamment sur les publics et les conceptions; in REMUS, La muséologie des sciences et des techniques, Actes.

DAVALLON J., 1991, Le public au centre de l'évolution du musée, Publics et Musées, 2.

DE VECCHI G. et GIORDAN A., 1989, L'enseignement scientifique, comment faire pour que ça marche ?, Z'Editions.

DOISE W., 1985, Le développement social de l'intelligence, Aperçu historique, in G. Mugny (ED), Psychologie sociale du développement cognitif, 39-55, Peter Lang, Berne.

DOISE W. et al., 1975, Social interaction and the development of cognitive operations, European Journal of Social Psychologie, 5; (3) 367-383.

DRIVER R., GUESNE E., THIBERGHIEN A. (ED), 1989 Children's ideas in science, Open University Press.

GAGNE R.M., 1965, The condition of learning, Holt, Rhinehart and Wiston.

GIORDAN A. et al., 1978, Une pédagogie pour les sciences expérimentales, Centurion.

GIORDAN A. et De VECCHI G., 1987, Les origines du savoir, Delachaux.

GIORDAN A., 1989, An allosteric learning model, a paper presented at Sydney meeting, Actes IUBS-CBE 1988, revised at Moscow meeting 1989, Actes IUBS-CBE.

GIORDAN A. et SOUCHON C., 1991, Une pédagogie pour l'environnement, Z'Editions.

GIORDAN A., 1994, in GIORDAN A. et al. Conceptions et connaissances, Peter Lang.

GIORDAN A., SOUCHON C. et CANTOR M., 1994, Evaluer pour innover, Z'Editions.

GIORDAN A., GUICHARD J. et GUICHARD M., 1994, Des idées pour produire, Z'Editions.

HOLLAND J.G., SKINNER B.F., 1961, The analysis of behavior, Mac Graw Hill.

HOST V., 1977, Place des procédures d'apprentissage "spontané" dans la formation scientifique, Bulletin de liaison INRP-Section Sciences, 17.

HUET S. et JOUAY JP., 1989, Les français sont-ils nuls ? Jonas.

JACQUARD A., 1982, Au péril de la science, Seuil.

LOCKE, 1693, Quelques Pensées sur l'éducation.

LUCAS A.M., 1986, Tendencias en la investigacion sobre la ensenanza apprendizaje de la biologia, Ensenanza de las Ciencias, 4.

MATURANA H., 1974, Stratégies cognitives in E. MORIN et al. L'unité de l'homme, le cerveau humain, Seuil,

NORMAN D.A. et RUMELHART D. E., 1975, Exploration in cognition, Fraedman and Co.

NOVAK J.D., 1984, Can metalearning and metaknowledge strategies to help students learn how to lear in J.D. Novak and D.B. Gowin (ED), Learning how to learn, Cambridge University Press.

NOVAK J.D., 1985, Metalearning and metaknowledge strategies to help students to learn how to learn in Leo HT., A. Leon Pines (ED), Cognitive structure and conceptual change, Academic Press.

OSBORNE R. et al., 1980, A method of investigating concept understanding in science, European journal of science education, 2 (3).

PIAGET J., 1976, Psychologie et pédagogie, Denoël.

PIAGET J., 1967, La pschologie de l'intelligence, Paris, Armand.

PIAGET J., INHELDER B., 1966, La psychologie de l'enfant, Paris, PUF.

PERRET-CLERMONT A.N., 1979, La construction de l'intelligence dans l'interaction sociale, Coll Exploration Recherche, Peter Lang, Berne.

PERRET-CLERMONT A.N., 1980, Social interaction and cognitive development in children, London, Academic Press.

RESNICK L., 1982, A new conception of Mathematic and Science learning, Learning Research and Development Center.

ROBIN J., 1989, Changer d'ère, Seuil.

ROQUEPLO P., 1975, Le partage du savoir, Seuil.

SCHIELE B., LAROCQUE J., 1981, Le message vulgarisateur, Communications, 33.

SCHIELE B., 1989, Le musée des sciences est-il un genre à part ?, in SCHIELE B., Faire voir, faire savoir, La muséologie scientifique au présent.

SCHIELE B., 1992, L'invention simultanée du visiteur et de l'exposition, Publics et Musées, 2.

SIMPSON M., ARNOLD B., 1982, Availability of prerequisite concepts for learning biology at certificate level, Journal of Biological Education, 16, 1.

SKINNER F., 1968, The technology of teaching, Appleton Century Crofts.

VARELA F.J., 1989, Connaître les sciences cognitives, tendances et perspectives, Seuil.

VYGOTSKY L., 1930, Thought and language, Cambridge, MIT Press.

VYGOTSKY L., 1934, Mind and society : the development of higher psychological processes, MIT Press.

© Laboratoire de Didactique et d'Épistémologie des Sciences 2012